

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-026296

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

A61K 31/47
C07D401/04

(21)Application number : 10-198204

(71)Applicant : DAI ICHI SEIYAKU CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.1998

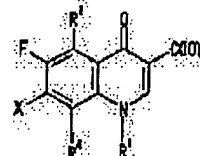
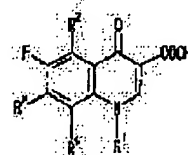
(72)Inventor : SATO KENICHI

(54) THERAPEUTIC AGENT FOR INFECTIOUS DISEASE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an anti-Helicobacter pylori agent having an excellent antibacterial activity against helicobacter pylori by including a specific pyridonecarboxylic acid derivative as an active ingredient.

SOLUTION: This anti-Helicobacter pylori agent is obtained by including a compound represented by formula I [R1 is a (substituted) 3-6C cycloalkyl; R2 is H or amino; R3 is a group represented by formula II or the like; R4 is a halogen, a 1-6C alkyl or the like) as an active ingredient. The compound represented by formula I is obtained by reacting a compound represented by formula III [X is F, Cl or the like; Y is H or a boron-containing substituent group represented by the formula, B(Y1)Y2 (Y1 and Y2 are each F or a 2-4C alkylcarbonyloxy)] with a compound represented by formula IV, etc. The daily dose of the anti-Helicobacter pylori agent for an adult is preferably 50 mg to 1 g. The compound represented by formula I and a proton pump inhibitor (omeprazole, lansoprazole, etc.), are contained to thereby manifest a higher antibacterial activity against the Helicobacter pylori.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-26296

(P2000-26296A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
A 6 1 K 31/47	ADZ	A 6 1 K 31/47	ADZ 4 C 0 6 3
	ACL		ACL 4 C 0 8 6
	ADU		ADU
C 0 7 D 401/04	2 0 7	C 0 7 D 401/04	2 0 7
	2 0 9		2 0 9
審査請求 未請求 請求項の数51 O L (全 23 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-198204

(22) 出願日 平成10年7月14日 (1998.7.14)

(71) 出願人 000002831

第一製薬株式会社

東京都中央区日本橋3丁目14番10号

(72) 発明者 佐藤 誠一

東京都江戸川区北葛西1丁目16番13号 第

一製薬株式会社東京研究開発センター内

Fターム(参考) 4C063 AA01 BB02 CC14 DD03 EE01

4C086 AA01 AA02 BC07 BC29 GA07

MA01 MA04 NA14 ZA66 ZA68

ZB26 ZB35 ZC75

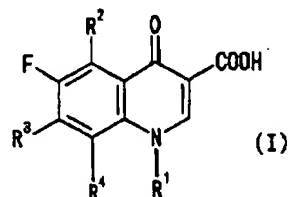
(54) 【発明の名称】 感染症治療薬

(57) 【要約】

【課題】 ビリドンカルボン酸誘導体、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬を提供する。

【解決手段】 下記式で表される、各種の置換基を有してもよい、化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化1】



から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。))

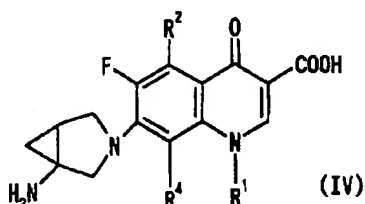
【請求項6】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がフッ素原子である請求項5記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項7】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である請求項5記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項8】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメチル基である請求項5記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項9】 下記の式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化5】



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)

【請求項10】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がフッ素原子である請求項9記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項11】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメチル基である請求項9記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

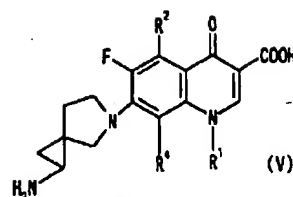
【請求項12】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である請求項9記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項13】 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 が水素原子である請求項9記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項14】 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 がアミノ基である請求項9記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項15】 下記の式(V)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化6】



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)

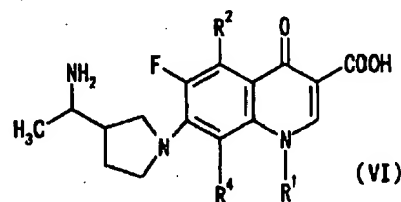
【請求項16】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がフッ素原子である請求項15記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項17】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である請求項15記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項18】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメチル基である請求項15記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項19】 下記の式(VI)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化7】



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)

【請求項20】 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である請求項19記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

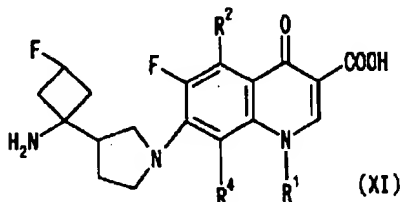
【請求項21】 R^1 がシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である請求項19記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項22】 下記の式(VII)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化8】

【請求項37】 下記の式(XI)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化12】

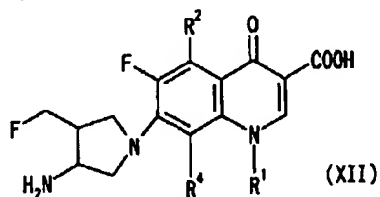


(式中、R¹は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、R²は、水素原子またはアミノ基を表わし、R⁴は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコシル基を表わすか、あるいは上記のR¹と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)

【請求項38】 R¹が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、R²がアミノ基、R⁴がメチル基である請求項37記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項39】 下記の式(XII)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【化13】



(式中、R¹は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、R²は、水素原子またはアミノ基を表わし、R⁴は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコシル基を表わすか、あるいは上記のR¹と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)

【請求項40】 R¹がシクロプロピル基、R²が水素原子、R⁴がメトキシル基である請求項39記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項41】 R¹が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、R²が水素原子、R⁴がメトキシル基である請求項39記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬

【請求項42】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬を有効成分とするヘリコバクター・ピロリ感染症治療または予防薬

【請求項43】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬を有効成分とする胃炎治療または予防薬

【請求項44】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬を有効成分とする消化性潰瘍治療または予防薬

【請求項45】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬を有効成分とする胃癌治療または予防薬

【請求項46】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬とプロトンポンプ阻害薬とを組合せたヘリコバクター・ピロリ感染症治療または予防薬

【請求項47】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬とプロトンポンプ阻害薬とを組合せた胃炎治療または予防薬

【請求項48】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬とプロトンポンプ阻害薬とを組合せた消化性潰瘍治療または予防薬

【請求項49】 請求項1から41いずれか一項記載の抗ヘリコバクター・ピロリ薬とプロトンポンプ阻害薬とを組合せた胃癌治療または予防薬

【請求項50】 プロトンポンプ阻害薬がオメプラゾール、ランソプラゾール、ラベプラゾール、レミノプラゾール、サビプラゾールまたはパントプラゾールである請求項46から49いずれか一項記載の治療または予防薬

【請求項51】 プロトンポンプ阻害薬がパントプラゾールである請求項46から49いずれか一項記載の治療または予防薬

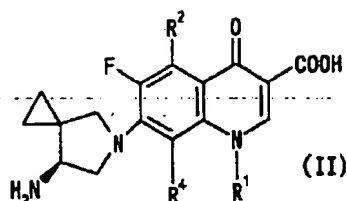
【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明に属する技術分野】本発明はピリドンカルボン酸誘導体、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ (*Helicobacter pylori*) 薬に関するものである。また、上記抗ヘリコバクター・ピロリ薬とプロトンポンプ阻害薬とを組合せたヘリコバクター・ピロリ感染症治療薬に関する。

【0002】

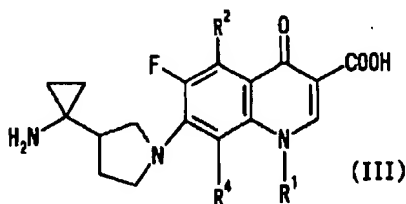
【従来の技術】今日までの研究により、慢性胃炎や消化性潰瘍において、ヘリコバクター・ピロリ (*Helicobacter pylori*) 菌が高率に検出され、これらの胃腸障害がヘリコバクター・ピロリ菌を除菌することにより治癒する現象や本菌を除菌することにより消化性潰瘍の再発率が著しく低下する現象が多数報告されている。また、この菌による感染が胃癌についても関係があると考えられてきている(キャンサーリサーチ, 58, 2067-2069 (1998))。現在、ヘリコバクター・ピロリ菌に対して、クエン酸ビスマスのようなビスマス化合物、メトロニダゾールのようなニトロイミダゾール化合物、テトラサイクリン、アモキシリン、クラリスロマイシンのような抗生物質が有効であることが報告され、これらの化合物、あるいはこれらの化合物とプロトンポンプ阻害薬の併用による治療が試みられている。一方、従



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)さらに、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 が塩素原子である式(II)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。あるいは、 R^1 がシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である式(II)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、下記の式(III)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

【0010】

【化17】

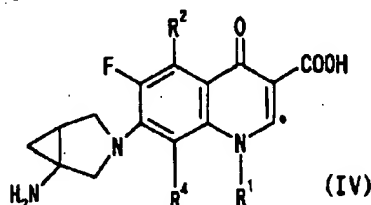


(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)さらに、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がフッ素原子である式(III)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。あるいは、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である式(III)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。そして、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメチル基である式(III)

II)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、下記の式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

【0011】

【化18】



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。)そして、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がフッ素原子である式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。さらに、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメチル基である式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。あるいは、 R^1 が(1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 が水素原子である式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。そして、 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 がアミノ基である式(IV)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、下記の式(V)で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

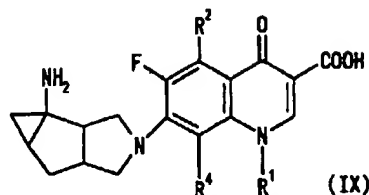
【0012】

【化19】

有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

【0016】

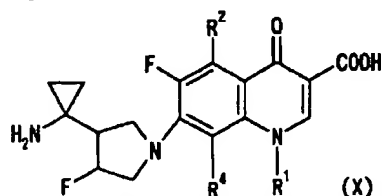
【化23】



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。) さらに、 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 が水素原子である式 (IX) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。あるいは、 R^1 が (1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメトキシル基である式 (IX) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、 R^1 が (1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である式 (IX) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。そして、 R^1 が (1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメチル基である式 (IX) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、下記の式 (X) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

【0017】

【化24】

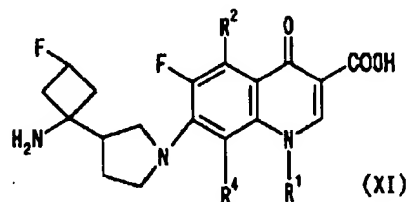


(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。) あるいは、 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 が水素原子である式 (X) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、下記の式 (XI) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

$-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。) あるいは、 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造、 R^2 が水素原子である式 (X) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。さらに、 R^1 と R^4 が一体化して $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となり、 R^2 がアミノ基である式 (X) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、 R^1 が (1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 が水素原子、 R^4 がメトキシル基である式 (X) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。そして、 R^1 が (1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である式 (X) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。また、下記の式 (XI) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

【0018】

【化25】



(式中、 R^1 は、置換基を有していてもよい炭素数3から6の環状アルキル基を表わし、 R^2 は、水素原子またはアミノ基を表わし、 R^4 は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシル基を表わすか、あるいは上記の R^1 と一体化して、 $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ で表される構造となってもよい。) さらに、 R^1 が (1R, 2S)-2-フルオロシクロプロピル基、 R^2 がアミノ基、 R^4 がメチル基である式 (XI) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。そして、下記の式 (XII) で表わされる化合物、その塩、またはこれらの水和物を有効成分として含有する抗ヘリコバクター・ピロリ薬に関する。

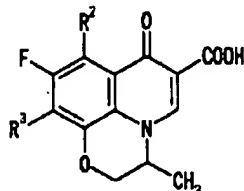
【0019】

【化26】

るのが特に好ましい。さらには、(1R, 2S)-2-ハロゲノシクロプロピル基が最も好ましい。このR¹のシス-2-ハロゲノシクロプロピル部分だけでいわゆる対掌体関係の異性体が存在するが、これらのいずれにも強い抗菌活性と高い安全性が認められた。置換基R⁴は、ハロゲン原子、炭素数1から6のアルキル基または炭素数1から6のアルコキシ基を表わす。アルキル基としては炭素数1から6の直鎖状、または分枝状のものでよいが、好ましくは、メチル基、エチル基、ノルマルプロピル基およびイソプロピル基である。アルコキシ基としては、炭素数1から6のものでよいが、好ましくはメトキシ基である。置換基R⁴としては、フッ素原子、塩素原子、メチル基およびメトキシ基が好ましい。あるいは置換基R⁴は上記のR¹と一体化して-O-CH₂-CH(CH₃)-で表される構造となり、全体として下記構造となったものも好ましい例として挙げることができる。

【0027】

【化27】



さらには、上記構造式中、3位のメチル基がS配置であるものが好ましい。

【0028】本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬の有効成分である化合物がジアステレオマーの存在する構造である場合、ヒトに投与する際は単一のジアステレオマーからなるものを投与することが好ましい。この、『単一のジアステレオマーからなる』の『単一』とは、他のジアステレオマーを全く含有しない場合だけでなく、化学的に純粋程度の場合を含むと解される。つまり、物理定数や、生理活性に対して影響がない程度であれば他のジアステレオマーが含まれてもよいと解釈されるのである。また『立体化学的に単一』とは、化合物等において不斉炭素原子が含まれるために、異性体関係となる複数種が存在する場合にそれらのうちの1種のみにて構成されたものであることを意味する。この場合においてもこの『単一』に関しては上記と同様に考える。本発明のピリドンカルボン酸誘導体は遊離体のままでもよいが、酸付加塩としてあるいはカルボキシ基の塩としてもよい。酸付加塩とする場合の例としては、塩酸塩、硫酸塩、硝酸塩、臭化水素酸塩、ヨウ化水素酸塩、リン酸塩等の無機酸塩類、あるいは酢酸塩、メタンスルホン酸

-B(Y¹)Y²

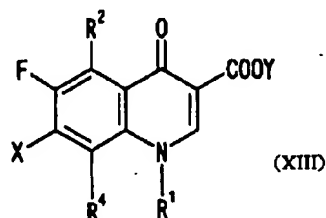
(式中Y¹ およびY² はフッ素原子あるいは炭素数2から4のアルキルカルボニルオキシ基を表わす。)で表わされるホウ素含有置換基であり、R¹、R² およびR⁴

塩、ベンゼンスルホン酸塩、トルエンスルホン酸塩、クエン酸塩、マレイン酸塩、フマル酸塩、乳酸塩等の有機酸塩類を挙げることができる。またカルボキシ基の塩としては、例えばリチウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩、マグネシウム塩、カルシウム塩等のアルカリ土類金属塩、アンモニウム塩、またトリエチルアミン塩や N-メチルグルカミン塩、トリス-(ヒドロキシメチル)アミノメタン塩等で無機塩類、有機塩類の何れでもよい。またこれらのピリドンカルボン酸誘導体の遊離体や酸付加塩、カルボキシ基の塩は水和物として存在することもある。一方、カルボン酸部分がエステルであるピリドンカルボン酸誘導体は合成中間体やプロドラッグとして有用である。例えば、アルキルエステル類、ベンジルエステル類、アルコキシアルキルエステル類、フェニルアルキルエステル類およびフェニルエステル類は合成中間体として有用である。また、プロドラッグとして用いられるエステルとしては、生体内で容易に切断されてカルボン酸の遊離体を生成するようなエステルであり、例えば、アセトキシメチルエステル、ヒバロイルオキシメチルエステル、エトキシカルボニルエステル、コリンエステル、ジメチルアミノエチルエステル、5-インダニルエステルおよびフタリジニルエステル、5-アルキル-2-オキソ-1, 3-ジオキサール-4-イルメチルエステルそして3-アセトキシ-2-オキソブチルエステル等のオキソアルキルエステルを挙げることができる。

【0029】式(I)で表される本発明の化合物は種々の方法により製造されるが、その好ましい一例を挙げれば、例えば、式(XIII)

【0030】

【化28】



【式中、Xはフッ素原子、塩素原子、臭素原子、置換もしくは無置換のフェニルスルホニル基または炭素数が1から3の置換もしくは無置換のアルキルスルホニル基等の脱離基としての機能する置換基を表わし、Yは水素原子であるか、または式(XIV)

【0031】

【化29】

(XIV)

は式(I)において定義したものと同一である。]で表わされる化合物を、

【0032】

ン、ピリジン、1, 8-ジアザビシクロウンデセン等の有機塩基性化合物の存在下で行うのが好ましい。反応温度は、通常、室温ないし200℃の温度範囲で実施でき、好ましくは25から150℃の範囲である。反応時間は30分から48時間の範囲でよく、通常は30分から2時間程度で完結する。アミノ基の保護基としては、この分野で通常使用されている保護基であればよく、例えば、第三級ブトキシカルボニル基、2, 2, 2-トリクロロエトキシカルボニル基等のアルコキシカルボニル基類、ベンジルオキシカルボニル基、パラメトキシベンジルオキシカルボニル基、パラニトロベンジルオキシカルボニル基等のアラルキルオキシカルボニル基類、アセチル基、メトキシアセチル基、トリフルオロアセチル基、クロロアセチル基、ヒバロイル基、ホルミル基、ベンゾイル基等のアシル基類、第三級ブチル基、ベンジル基、パラニトロベンジル基、パラメトキシベンジル基、トリフェニルメチル基等のアルキル基類、またはアラルキル基類、メトキシメチル基、第三級ブトキシメチル基、テトラヒドロピラニル基、2, 2, 2-トリクロロエトキシメチル基等のエーテル類、トリメチルシリル基、イソプロピルジメチルシリル基、第三級ブチルジメチルシリル基、トリベンジルシリル基、第三級ブチルジフェニルシリル基等のシリル基類を挙げることができる。

【0036】Yが式(XIV)の構造の場合、化合物(XIII)に対し化合物(イ-1)、(ロ-1)、(ハ-1)、(ニ-1)、(ホ-1)、(ヘ)、(ト-1)、(チ-1)、(リ-1)、(ヌ-1)、または(ル-1)を反応させた後、酸性または塩基性条件下で処理することにより相当するカルボン酸に変換することができる。また、脱保護が必要な場合は保護基に対応した適当な条件で保護基を除去して式(I)で示される目的化合物を得ることができる。化合物のうち(イ-1)、(イ-2)、(ロ-1)、(ロ-2)、(ハ-1)、(ハ-2)、(ニ-1)、(ニ-2)、(ホ-1)、(ホ-2)、(ヘ)、(ヘ-2)、(ト-1)、(ト-2)、(チ-1)および(チ-2)は、公知であるか、公知の方法に準じて容易に製造できる(例えば、特開平2-231475号公報、特開平8-277284号公報、特開平9-67368号公報、w97/19072号公報、w97/40037号公報、w98/02431号公報、w98/13370号公報、w98/18783号公報)。化合物(リ-1)、(リ-2)、(ヌ-1)、(ヌ-2)、(ル-1)および(ル-2)は種々の方法により製造されるが、その一例として参考例に示す方法で合成されるが、これに限定されるものではない。単一の異性体からなる式(I)の化合物の合成に好ましい単一の異性体からなるシス-2-フルオロシクロプロピルアミンは、例えば、特開平2-231475号記載の方法で合成できる。この様にし

て得られた光学活性なシス-2-フルオロシクロプロピルアミン誘導体を原料とする、単一の異性体からなる式(I)の化合物の合成は、例えば、特開平2-231475号記載の方法によって実施することができる。本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬はヘリコバクター・ピロリ菌に対して、優れた活性を示し、ヘリコバクター・ピロリ感染症治療薬として有用である。本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬を使用する場合、投与量は成人一日当たり50mgから1g、好ましくは100mgから300mgの範囲である。この一日量を一日1回、あるいは2から4回に分けて投与する。また一日量は必要によっては上記の量を超えてもよい。本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬は、投与法に応じ適当な製剤を選択し、通常用いられている各種製剤の調製法にて調製できる。製剤の剤型としては例えば錠剤、散剤、顆粒剤、カプセル剤や、溶液剤、シロップ剤、エリキシル剤、油性ないし水性の懸濁液等を経口用製剤として例示できる。注射剤としては、製剤中に安定剤、防腐剤、溶解補助剤を使用することもあり、これらの補助剤を含むこともある溶液を容器に収納後、凍結乾燥等によって固形製剤として用時調製の製剤としても良い。また一投与量を容器に収納しても良く、また多投与量を同一の容器に収納しても良い。固形製剤としては、本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬とともに製剤学上許容されている添加物を含んでよく、例えば、充填剤類や増量剤類、結合剤類、崩壊剤類、溶解促進剤類、湿潤剤類、潤滑剤類等を必要に応じて選択して混合し、製剤化することができる。液体製剤としては、溶液、懸濁液、乳液剤等を挙げることができるが添加剤として懸濁化剤、乳化剤等を含むこともある。

【0037】本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬は、単独で使用してもよいが、プロトンポンプ阻害薬と組合せることにより、ヘリコバクター・ピロリに対する抗菌効果を増強させることができる。ここで「組合せ」という場合、プロトンポンプ阻害薬を本発明の抗ヘリコバクター・ピロリ薬と別の製剤として製造した後、組合せて使用する場合、また抗ヘリコバクター・ピロリ薬とプロトンポンプ阻害薬を組合せて一製剤(例えば、特表平9-511767号公報参照)として製造する場合のどちらも意味するものとする。プロトンポンプ阻害薬としては、オメプラゾール、ランソプラゾール、ラベプラゾール、レミノプラゾール、サビプラゾール、パントプラゾール等を挙げることができる。プロトンポンプ阻害薬の使用量は一日当たり0.1から200mg、好ましくは10から100mg、特に好ましくは40から80mgの範囲である。

【0038】

【実施例】[参考例リ-1] エチル 3-(1-第三級ブトキシカルボニルアミノシクロプロピル)プロピオラート

窒素気流下、ビス(ビシクロ[2.2.1]ヘプター-2,5-ジエン)ロジウム(I)パークロラート(54.5mg, 0.14mmol)、および1,2-ビス(ジフェニルホスフィノ)エタン(67.4mg, 0.17mmol)を乾燥、脱気したメタノール(25ml)に溶解し、室温で10分間撹拌した。この触媒溶液にエチル 1-ベンジル-4-(1-第三級ブトキシカルボニルアミノシクロプロピル)-3-ピロリジン-3-カルボキシレート(1.090g, 2.820mmol)を乾燥、脱気したメタノール(15ml)に溶解した溶液を加え、この反応液を水素雰囲気下(1kg/cm²)、室温にて2.5時間撹拌した。反応液に活性炭(1g)を加え、室温にて30分間後、セライトを通じて濾過(メタノール洗浄)し、濾液を減圧濃縮後、残留物をフラッシュシリカゲルカラムクロマトグラフィーに付し、n-ヘキサン:酢酸エチル=5:1を用いた溶出

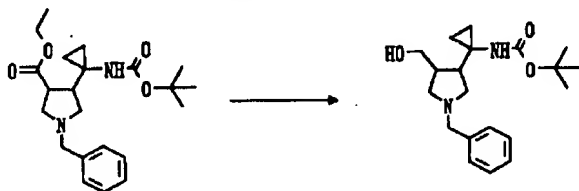
部から1.071g(97.8%)の標記の化合物を無色結晶として得た。

¹H-NMR(400MHz, CDCl₃) δ: 7.40-7.19(m, 5H), 5.07(brs, 1H), 4.13(q, J=7.33Hz, 2H), 3.63(s, 2H), 2.87(m, 1H), 2.67(m, 1H), 2.54(m, 1H), 2.35(m, 1H), 2.15(m, 1H), 1.79(m, 1H), 1.46(s, 9H), 1.23(t, J=7.33Hz, 3H), 0.85(m, 2H), 0.69(m, 2H).

【0044】[参考例リ-4] シス-1-ベンジル-4-(1-第三級ブトキシカルボニルアミノシクロプロピル)-3-ヒドロキシメチルピロリジン

【0045】

【化35】



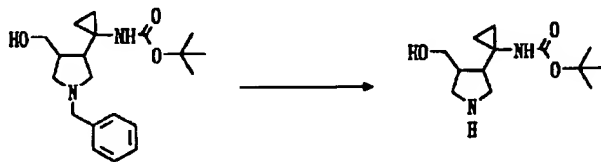
窒素雰囲気下、水素化リチウムアルミニウム(195.6mg, 5.153mmol)を無水テトラヒドロフラン(40ml)に懸濁し、-15℃にて撹拌下、エチルシス-1-ベンジル-4-(1-第三級ブトキシカルボニルアミノシクロプロピル)ピロリジン-3-カルボキシレート(1.001g, 2.577mmol)を無水テトラヒドロフラン(10ml)に溶解した溶液を15分間で滴下した。反応懸濁液を氷冷下にて3.5時間撹拌後、冷却水(5ml)を徐々に加え、更に室温にて15分間撹拌した。反応懸濁液をセライトを通じて濾過(ジエチルエーテル洗浄)し、濾液を減圧濃縮、乾燥して、833.9mg(93.4%)の標記の化合物を無色油状物として得た。

¹H-NMR(400MHz, CDCl₃) δ: 7.39-7.00(m, 5H), 5.10(brs, 1H), 3.69(m, 2H), 3.58(s, 2H), 2.99(m, 1H), 2.61(m, 1H), 2.51(m, 1H), 2.27(m, 1H), 2.00(m, 1H), 1.94(brs, 1H), 1.74(m, 1H), 1.42(s, 9H), 0.90(m, 1H), 0.74-0.61(m, 3H).

【0046】[参考例リ-5] シス-4-(1-第三級ブトキシカルボニルアミノシクロプロピル)-3-ヒドロキシメチルピロリジン

【0047】

【化36】



シス-1-ベンジル-4-(1-第三級ブトキシカルボニルアミノシクロプロピル)-3-ヒドロキシメチルピロリジン(820.1mg, 2.376mmol)をメタノール(50ml)に溶解し、5%パラジウム炭素触媒(水分:55.6%, 750mg)を加えた後、水素加圧下(4.5kg/cm²)一昼夜撹拌した。触媒をセライト濾過(メタノール洗浄)により除去後、濾液を減圧濃縮して578.8mg(91.0%)の標記の化合物を白色アモルファスとして得た。

¹H-NMR(400MHz, CDCl₃) δ: 5.05(brs, 1H), 3.72(m, 2H), 3.15(m, 2H), 2.82(m, 2H), 2.29(m, 1H), 1.94(br, 2H), 1.76(m, 1H), 1.42(s, 9H), 0.92(m, 2H), 0.82(m, 1H), 0.61(m, 1H).

【0048】[参考例ヌ-1] 1-ベンジロキシ-3-(第三級ブトキシカルボニルアミノ)-3-イソアミルオキシカルボニルシクロブタン



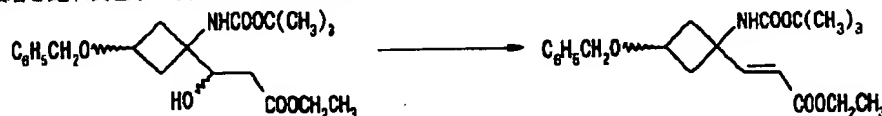
エチル 3-[[1-ベンジルオキシ-3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)シクロブタン-3-イル]-3-ヒドロキシプロピオネート38.84g (99.22mmol)をメタノール300mlに溶解し、氷冷攪拌下、テトラヒドロホウ酸ナトリウム1.617g (42.75mmol)を5回に分けて加えた。同温度で10分攪拌後、飽和塩化アンモニウム水溶液を徐々に加えた。減圧下メタノールを留去し、残さに酢酸エチルを加え分液した。有機層を飽和食塩水で洗浄後、水層を酢酸エチル

で抽出した。合わせた有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥した。濾過後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、表記化合物35.61g (91.2%)を得た。

【0057】[参考例ヌ-5] エチル (E)-3-[[1-ベンジルオキシ-3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)シクロブタン-3-イル]アクリレート

【0058】

【化41】



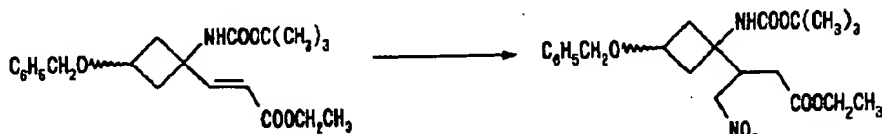
エチル 3-[[1-ベンジルオキシ-3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)シクロブタン-3-イル]-3-ヒドロキシプロピオネート35.61g (90.50mmol)をジクロロメタン200mlに溶解し、氷冷攪拌下、メタンスルホンクロリド9.050ml (116.9mmol)、次いでトリエチルアミン37.24ml (267.2mmol)を加えた。2時間攪拌後、ジアザビシクロウンデセン30.60ml (204.6mmol)を加えた。1時間攪拌後に氷浴を外し、室温下で2時間攪拌した。氷冷攪拌下、飽和塩化アンモニウム水溶液を加えた後、酢酸エチルを加えて分液した。有機層を10%クエン酸水溶液で洗浄後、飽和食塩水で洗浄した。水層を酢酸エチルで抽出後、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥した。その後濾過し減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、表記化合物31.07g (91.4%)を得た。

【0059】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.25-1.30 (3H, m), 1.42 (4.5H, s), 1.43 (4.5H, s), 2.22-2.35 (2H, m), 2.57-2.72 (2H, m), 4.01-4.05 (0.5H, m), 4.07-4.27 (m, 2.5H), 4.48 (2H, s), 4.81 (0.5H, s), 4.94 (0.5H, brs), 5.79 (0.5H, d, $J=15.5\text{Hz}$), 5.86 (0.5H, d, $J=15.5\text{Hz}$), 6.98 (0.5H, d, $J=15.5\text{Hz}$), 7.02 (0.5H, d, $J=15.5\text{Hz}$), 7.27-7.36 (5H, m).

【0060】[参考例ヌ-6] エチル 3-[[1-ベンジルオキシ-3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)シクロブタン-3-イル]-4-ニトロプロパノエート

【0061】

【化42】



エチル (E)-3-[[1-ベンジルオキシ-3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)シクロブタン-3-イル]アクリレート31.07g (82.75mmol)をニトロメタン300mlに溶解し、氷冷攪拌下、ジアザビシクロウンデセン13.37ml (82.75mmol)を滴下した。10分攪拌後に氷浴を外し、室温下で1時間攪拌した。氷冷攪拌下、反応液に10%クエン酸水溶液を徐々に加え酸性にした後、酢酸エチルを加え分液した。有機層を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、次

いで飽和食塩水で洗浄した。水層を酢酸エチルで抽出し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥した。濾過後、減圧下溶媒を留去し、表記化合物35.12g (97.2mmol)を得た。本化合物は、精製することなく次の反応に用いた。

【0062】[参考例ヌ-7] 4-[[1-ベンジルオキシ-3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)シクロブタン-3-イル]-2-ヒロリドン

【0063】

を留去し、残さをシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、表記化合物4.01g(定量的)を得た。更に本成績体のピロリジン4の不斉炭素に由来するエナンチオマーである異性体B1、および異性体B2の光学分割を下記条件下のHPLCにより実施した。

【0070】HPLC条件

カラム: DAICEL CHIRALPACK AD
20×250mm

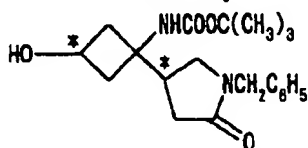
移動層: ヘキサン: エタノール=1:1

流量: 15ml/min

温度: 室温

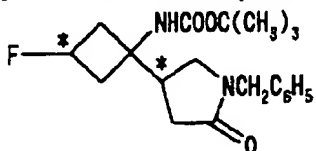
検出: UV (254nm)

【0071】¹H-NMR (CDCl₃) δ: 1.42



1-ベンジル-4-[3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)-1-ヒドロキシシクロプロタン-3-イル]-2-ピロリドン(異性体B1) 1.79g(4.96mmol)をトルエン50ml、ジクロロメタン20mlの混合溶媒に溶解し、氷冷攪拌下、ジエチルアミノ硫酸トリフロリド1.31ml(9.92mmol)を加え、室温にて12時間攪拌した。氷冷攪拌下、反応液に飽和炭酸水素ナトリウム水溶液をゆっくり加え塩基性とした後、クロロホルムを加え分液し、有機層を飽和食塩水で洗浄した。水層をクロロホルムで再度抽出し、合わせた有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥した。濾過後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製して、表記化合物541mg(30.0%)を得た。

【0074】¹H-NMR (CDCl₃) δ: 1.41



1-ベンジル-4-[3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)-1-フルオロシクロプロタン-3-イル]-2-ピロリドン(異性体B1) 517mg(1.43mmol)をトルエン20mlに溶解し、ローソン試薬635mg(1.57mmol)を加え、50℃で3時間攪拌した。減圧下溶媒を留去後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製して、表記化合物485mg(89.5%)を得た。

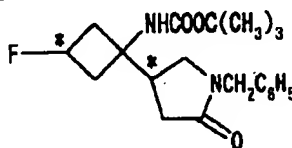
【0077】¹H-NMR (CDCl₃) δ: 1.41
(9H, s), 2.04-2.22(2H, m), 2.

(9H, s), 2.23-2.42(3H, m), 4.45-4.68(4H, m), 3.03-3.06(1H, m), 3.23-3.33(1H, m), 3.97-4.07(1H, m), 4.38(1H, d, J=14.7Hz), 4.49(1H, d, J=14.7Hz), 4.72(1H, s), 7.21-7.36(5H, m).

【0072】[参考例ヌ-10] 1-ベンジル-4-[3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)-1-フルオロシクロプロタン-3-イル]-2-ピロリドン(異性体B1)

【0073】

【化46】

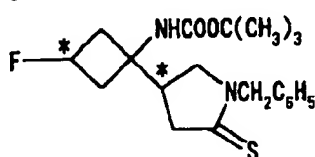


(9H, m), 2.12-2.24(2H, m), 2.30-2.37(1H, m), 2.48-2.72(3H, m), 2.93-3.05(1H, m), 3.16-3.18(1H, m), 3.25-3.33(1H, m), 4.34(1H, d, J=14.7Hz), 4.53(1H, d, J=14.7Hz), 4.73(1H, s), 5.04-5.11(0.5H, m), 5.18-5.25(0.5H, m), 7.22-7.36(5H, m).

【0075】[参考例ヌ-11] 1-ベンジル-4-[3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)-1-フルオロシクロプロタン-3-イル]-2-ピロリジンチオン(異性体B1)

【0076】

【化47】



44-2.60(1H, m), 2.60-2.73(1H, m), 2.80-3.07(2H, m), 3.13-3.20(1H, m), 3.56-3.63(2H, m), 4.59(1H, s), 4.76(1H, d, J=14.2Hz), 5.02-5.11(0.5H, m), 5.11-5.23(1.5H, m), 7.27-7.38(5H, m).

【0078】[参考例ヌ-12] 1-ベンジル-4-[3-(第3級ブトキシカルボニルアミノ)-1-フルオロシクロプロタン-3-イル]ピロリジン(異性体B

(2H, m), 5.50 (1H, q, $J=7.32$ Hz), 7.26-7.36 (5H, m).

【0085】[参考例-2] 4-(S)-フルオロメチル-3-(R)-ヒドロキシ-N-[1-(R)-フェニルエチル]-2-ピロリドン

【0086】

【化51】

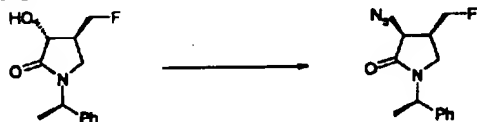


窒素雰囲気下、ジソプロピルアミン (1.65 ml, 11.75 mmol) のテトラヒドロフラン (20 ml) 溶液に -78°C にて 1.66 N n-ブチリチウム-ヘキサン溶液 (7.08 ml) を滴下し、 0°C にて 5 分間攪拌した。 -78°C に冷却後、この溶液を 4-(S)-フルオロメチル-N-[1-(R)-フェニルエチル]-2-ピロリドン (2.00 g, 9.04 mmol) のテトラヒドロフラン (20 ml) 溶液に、窒素雰囲気下、 -78°C にて滴下した。同温で 15 分間攪拌した後、減圧して脱気後、容器内を酸素ガスで置換して酸素雰囲気下として、同温で 30 分間攪拌した。反応終了後、5% チオ硫酸ナトリウム水溶液を加え、テトラヒドロフランを留去後、酢酸エチル (150 ml \times 3) で抽出し、合わせた有機層を硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を留去して得られた残留物をシリカゲルクロマトグラフィーに付し、3% メタノール-クロロホルムの溶出部より標記の化合物 1.57 g (73%) を白色結晶として得た。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.52 (3H, d, $J=7.32$ Hz), 2.31-2.48 (1H, m), 3.05-3.10 (1H, m), 3.16-3.21 (1H, m), 4.29 (1H, d, $J=9.37$ Hz), 4.53-4.67 (2H, m), 5.48 (1H, q, $J=7.33$ Hz), 7.26-7.37 (5H, m).

【0087】[参考例-3] 3-(S)-アジド-4-(S)-フルオロメチル-N-[1-(R)-フェニルエチル]-2-ピロリドン

【0088】

【化52】



4-(S)-フルオロメチル-3-(R)-ヒドロキシ-N-[1-(R)-フェニルエチル]-2-ピロリドン (2.61 g, 11.00 mmol) の塩化メチレン (40 ml) 溶液にトリエチルアミン (3.07 ml,

22.02 mmol) を加え、 -10°C にて塩化メチルスルホン (1.28 ml, 16.54 mmol) を滴下し、同温で 30 分間攪拌した。反応液を 10% クエン酸水溶液で洗浄し、硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を留去した。得られた残留物を N, N-ジメチルホルムアミド (80 ml) に溶解し、アジ化ナトリウム (2.86 g, 44.00 mmol) を加え、 100°C にて 1 晩攪拌した。反応溶液に水を加え、酢酸エチル (200 ml \times 3) で抽出し、合わせた有機層を硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を留去した。得られた残留物をシリカゲルクロマトグラフィーに付し、酢酸エチル:ヘキサン=1:3 の溶出部より標記の化合物 1.81 g (63%) を淡黄色油状物として得た。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.56 (3H, d, $J=7.32$ Hz), 2.67-2.75 (1H, m), 3.02 (1H, dd, $J=7.32, 10.25$ Hz), 3.23 (1H, d, $J=4.39, 10.25$ Hz), 4.27 (1H, d, $J=8.30$ Hz), 4.38 (1H, dd, $J=7.81, 9.28, 46.39$ Hz), 4.59 (1H, ddd, $J=5.86, 9.28, 46.37$ Hz), 5.48 (1H, q, $J=7.32$ Hz), 7.26-7.37 (5H, m).

【0089】[参考例-4] 3-(S)-第三級ブトキシカルボニルアミノ-4-(S)-フルオロメチル-N-[1-(R)-フェニルエチル]-2-ピロリドン

【0090】

【化53】



3-(S)-アジド-4-(S)-フルオロメチル-N-[1-(R)-フェニルエチル]-2-ピロリドン (1.81 g, 6.90 mmol) のエタノール (100 ml) 溶液に二炭酸ジ第三級ブチル (3.01 g, 13.79 mmol) と 10% パラジウム炭素触媒 (1.80 g) を加え、室温で一晩、接触水素添加を行った。触媒をろ去後、ろ液の溶媒を留去し、得られた残留物をシリカゲルクロマトグラフィーに付した。酢酸エチル:ヘキサン=1:2 の溶出部より標記の化合物 1.68 g (72%) を白色結晶として得た。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.45 (9H, s), 1.53 (3H, d, $J=7.32$ Hz), 2.85-2.93 (1H, m), 3.06 (1H, dd, $J=6.25, 10.74$ Hz), 3.31 (1H, d, $J=9.26$ Hz), 4.32-4.53 (3H, m), 5.08 (1H, brs), 5.49 (1H, q, $J=6.83$ Hz), 7.26-7.36 (5H, m).

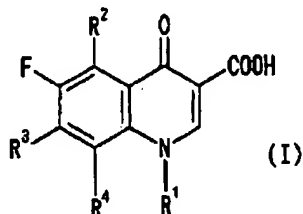
【0091】[参考例-5] 3-(S)-第三級ブト

Publication number: JP P2000-26296A

Title: Infection treatment drug

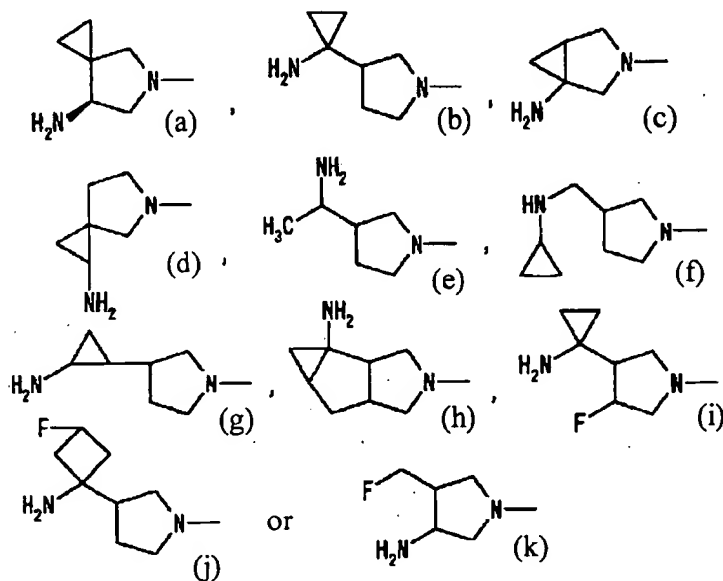
[Claim 1] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound of the following formula (I), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 1]



(wherein R¹ represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R² represents a hydrogen atom or an amino group, R³ represents

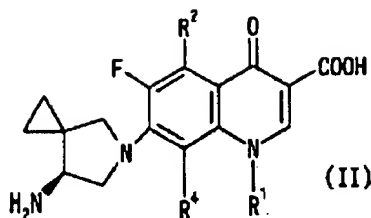
[Formula 2]



and R⁴ either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxy group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R¹, a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)).

[Claim 2] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (II), or salts thereof, or hydrates thereof:

[Formula 3]



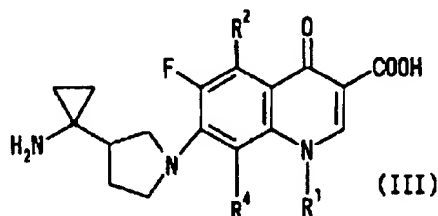
(wherein R^1 represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R^2 represents a hydrogen atom or an amino group, and R^4 either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6 or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R^1 , a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$).

[Claim 3] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 2, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is a hydrogen atom, and R^4 is a chlorine atom.

[Claim 4] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 2, wherein R^1 is a cyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a methyl group.

[Claim 5] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (III), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 4]



(wherein R^1 represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R^2 represents a hydrogen atom or an amino group, and R^4 either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R^1 , a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$).

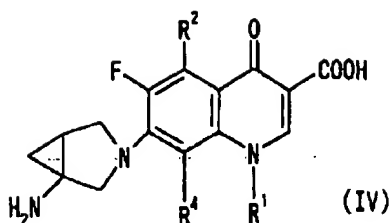
[Claim 6] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 5, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a fluorine atom.

[Claim 7] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 5, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a methyl group.

[Claim 8] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 5, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is a hydrogen atom, and R^4 is a methyl group.

[Claim 9] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (IV), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 5]



(wherein R^1 represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R^2 represents a hydrogen atom or an amino group, and R^4 either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxy group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R^1 , a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$).

[Claim 10] An anti-*Helicobacter pylori* drug as described in claim 9, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a fluorine atom.

[Claim 11] An anti-*Helicobacter pylori* drug as described in claim 9, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is hydrogen atom, and R^4 is a methyl group.

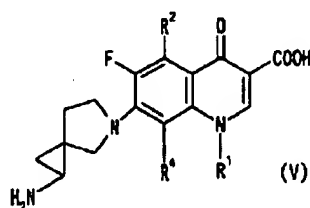
[Claim 12] An anti-*Helicobacter pylori* drug as described in claim 9, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a methyl group.

[Claim 13] An anti-*Helicobacter pylori* drug as described in claim 9, wherein R^1 and R^4 integrally form a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ and R^2 is a hydrogen atom.

[Claim 14] An anti-*Helicobacter pylori* drug as described in claim 9, wherein R^1 and R^4 integrally form a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ and R^2 is an amino group.

[Claim 15] An anti-*Helicobacter pylori* drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (V), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 6]



(wherein R^1 represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R^2 represents a hydrogen atom or an amino group, and R^4 either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxy group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R^1 , a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$).

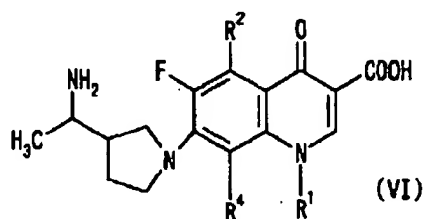
[Claim 16] An anti-*Helicobacter pylori* drug as described in claim 15, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a fluorine atom.

[Claim 17] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 15, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 18] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 15, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is a hydrogen atom, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 19] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (VI), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 7]



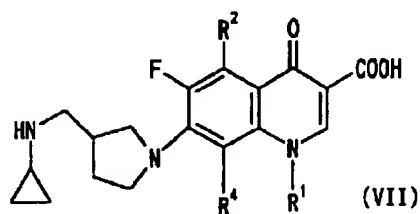
(wherein R¹ represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R² represents a hydrogen atom or an amino group, and R⁴ either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxy group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R¹, a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)-).

[Claim 20] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 19, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 21] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 19, wherein R¹ is a cyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 22] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (VII), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 8]



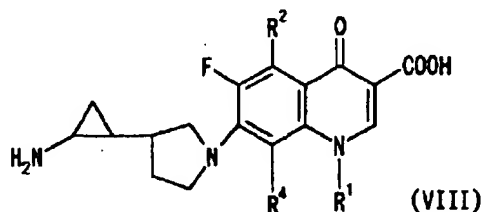
(wherein R¹ represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R² represents a hydrogen atom or an amino group, and R⁴ either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxy group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R¹, a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)-).

[Claim 23] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 22, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 24] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 22, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a methoxyl group.

[Claim 25] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (VIII), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 9]

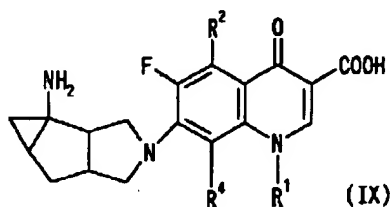


(wherein R^1 represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R^2 represents a hydrogen atom or an amino group, and R^4 either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R^1 , a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$).

[Claim 26] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 25, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is an amino group, and R^4 is a methyl group.

[Claim 27] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (IX), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 10]



(wherein R^1 represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R^2 represents a hydrogen atom or an amino group, and R^4 either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R^1 , a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$).

[Claim 28] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 27, wherein R^1 and R^4 integrally form a structure represented by $-O-CH_2-CH(CH_3)-$ and R^2 is a hydrogen atom.

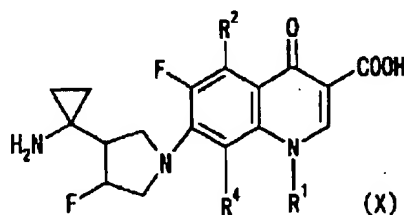
[Claim 29] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 27, wherein R^1 is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R^2 is a hydrogen atom, and R^4 is a methoxyl group.

[Claim 30] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 27, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 31] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 27, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is a hydrogen atom, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 32] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (X), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 11]



(wherein R¹ represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R² represents a hydrogen atom or an amino group, and R⁴ either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R¹, a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)-).

[Claim 33] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 32, wherein R¹ and R⁴ integrally form a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)- and R² is a hydrogen atom.

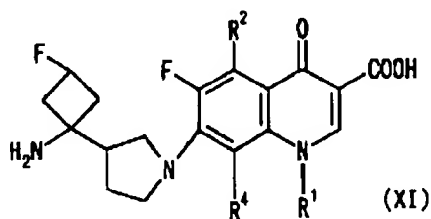
[Claim 34] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 32, wherein R¹ and R⁴ integrally form a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)- and R² is an amino group.

[Claim 35] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 32, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is a hydrogen atom, and R⁴ is a methoxyl group.

[Claim 36] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 32, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 37] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (XI), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 12]



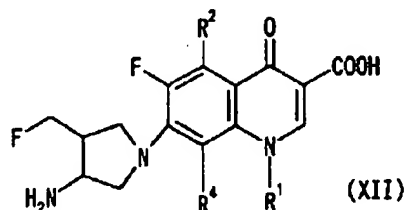
(wherein R¹ represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R² represents a hydrogen atom or an amino group, and R⁴ either

represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R¹, a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)-).

[Claim 38] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 37, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is an amino group, and R⁴ is a methyl group.

[Claim 39] An anti-Helicobacter pylori drug containing as active ingredient a compound represented by the following formula (XII), a salt thereof, or a hydrate thereof:

[Formula 13]



(wherein R¹ represents a cyclic alkyl group with a carbon count of 3 to 6 optionally comprising a substituent, R² represents a hydrogen atom or an amino group, and R⁴ either represents a halogen atom, an alkyl group with a carbon count of 1 to 6, or an alkoxyl group with a carbon count of 1 to 6, or else may form, integrally with aforementioned R¹, a structure represented by -O-CH₂-CH(CH₃)-).

[Claim 40] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 39, wherein R¹ is a cyclopropyl group, R² is a hydrogen atom, and R⁴ is a methoxyl group.

[Claim 41] An anti-Helicobacter pylori drug as described in claim 39, wherein R¹ is a (1R, 2S)-2-fluorocyclopropyl group, R² is a hydrogen atom, and R⁴ is a methoxyl group.

[Claim 42] A Helicobacter pylori infection treatment or prevention drug having as active ingredient an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41.

[Claim 43] A gastritis treatment or prevention drug having as active ingredient an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41.

[Claim 44] A peptic ulcer treatment or prevention drug having as active ingredient an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41.

[Claim 45] A stomach cancer treatment or prevention drug having as active ingredient an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41.

[Claim 46] A Helicobacter pylori infection treatment or prevention drug combining an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41 with a proton pump inhibitor.

[Claim 47] A gastritis treatment or prevention drug combining an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41 with a proton pump inhibitor.

[Claim 48] A peptic ulcer treatment or prevention drug combining an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41 with a proton pump inhibitor.

[Claim 49] A stomach cancer treatment or prevention drug combining an anti-Helicobacter pylori drug as described in any of claims 1 through 41 with a proton pump inhibitor.

[Claim 50] A treatment or prevention drug as described in any of claims 46 through 49, wherein the proton pump inhibitor is omeprazole, lansoprazole, rabeprazole, leminoprazole, saviprazole or pantoprazole.

[Claim 51] A treatment or prevention drug as described in any of claims 46 through 49, wherein the proton pump inhibitor is pantoprazole.